

Besteuerung der indirekten Emissionen

Zur Umsetzung und den Vorteilen eines Grenzausgleichs bei einer CO₂-Besteuerung

Bastien Girod

**Semesterarbeit
Studiengang Umweltwissenschaften**

Mai 2006

cepe

Centre for Energy Policy and Economics
Department of Management, Technology,
and Economics

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Zielsetzung	1
1.2	Gründe für eine CO ₂ -Steuer	1
1.3	Begriffe und Konzepte	2
1.3.1	Indirekte CO ₂ -Emissionen	2
1.3.2	Energie- oder CO ₂ -Besteuerung	3
2	Territorialprinzip muss ergänzt werden	4
2.1	Zur Unvollständigkeit des Territorialprinzips	4
2.2	Besser CO ₂ -Besteuerung nach Endkonsum	4
2.3	Vollständige CO ₂ -Besteuerung dank Grenzausgleich	5
3	Erkenntnisse von anderen Umweltsteuern	6
3.1	Grenzausgleich bei Umwelt-Steuern	6
3.1.1	Grenzausgleich für Energiebesteuerung	6
3.1.2	Grenzausgleich und GATT-Verträge	7
3.1.3	Beispiele umgesetzter Grenzausgleiche	9
3.2	Energie - Mehrwertsteuer	9
4	Vollständige CO ₂ -Besteuerung	12
4.1	Grundidee	12
4.2	Umsetzung des Grenzausgleichs	12
4.2.1	Berechnung und Erhebung	12
4.2.2	Unterscheidung zwischen Treib- und Brennstoffen	13
4.2.3	Einnahmen	13
4.2.4	Rechtliches	13
5	Vorteile der vollständigen CO ₂ -Besteuerung	14
5.1	Allgemeine Auswirkungen der CO ₂ -Besteuerung	14
5.2	Wirtschaftliche Vorteile der CO ₂ -Besteuerung mit Grenzausgleich	14

5.2.1	Kein Verlust der Wettbewerbsfähigkeit.....	14
5.2.2	Effiziente inländische Wirtschaft profitiert.....	15
5.2.3	First - Mover Vorteile für inländische Wirtschaft	16
5.2.4	Besteuerung ausländischer Unternehmen	16
5.3	Ökologische Vorteile der CO ₂ -Besteuerung mit Grenzausgleich	17
5.3.1	Kein Leakage Problem	17
5.3.2	Anreiz Kreisläufe zu schliessen	17
5.3.3	Weniger Anreize zur ineffizienten Substitution	18
5.4	Transport enthalten – ökologische und wirtschaftliche Vorteile	18
6	Kritik am Grenzausgleich.....	20
6.1.1	Doppelbesteuerung.....	20
6.1.2	Besser globale Einführung?	20
6.1.3	Grenzausgleich und Kyoto	21
7	Grenzausgleich für die EU.....	22
8	Exemplarische Berechnungen zur vollständigen CO ₂ -Besteuerung.....	23
8.1	Höhe der CO ₂ -Besteuerung	23
8.2	Zusätzliche Steuereinnahmen für die Schweiz.....	24
8.3	Produktionsbedingte Preisveränderung	24
8.4	Transportbedingte Preisveränderung.....	27
9	Zusammenfassung.....	29
10	Dank.....	31
11	Literatur	32

Semesterarbeit Studiengang Umweltwissenschaften

Besteuerung der indirekten Emissionen

Bastien Girod
Brahmsstrasse 34 / 321
8003 Zürich

Telefon: 079 217 73 06
e-Mail-Adresse: girodb@student.ethz.ch

Kurzfassung

Die CO₂-Besteuerung ist für die Stabilisierung des Klimas und die Internalisierung der externen Kosten der Verbrennung fossiler Energieträger von grosser Bedeutung. Heute orientieren sich die Anstrengung zur Reduktion der CO₂-Emissionen und damit auch die Besteuerung der CO₂-Emissionen in allen Staaten am Territorialprinzip. Die importierten indirekten Emissionen sind damit nicht erfasst. Für einen langfristig erfolgreichen Klimaschutz müssten die indirekten Emissionen durch die Schaffung eines sogenannten Grenzausgleichs berücksichtigt werden. Die Ergänzung der vorgesehenen CO₂-Besteuerung mit einem solchen Grenzausgleich würde sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch viele Vorteile bringen und ist deshalb für einen erfolgreichen Klimaschutz von grosser Bedeutung.

Schlagworte

Klimaänderung; externe Kosten; indirekte Emissionen; Grenzausgleich; CO₂-Steuer; Wettbewerbsfähigkeit;

Zitierungsvertrag

Girod, B. S. V. (2005) Besteuerung der indirekten Emissionen – Zur Umsetzung und den Vorteilen eines Grenzausgleichs bei einer CO₂-Besteuerung, Semesterarbeit, CEPE, ETHZ, Zürich.

1 Einleitung

1.1 Zielsetzung

Die heutigen Bemühungen und praktisch alle in der Literatur diskutierten Ansätze zur CO₂-Besteuerung konzentrieren sich auf die Besteuerung der im Inland emittierten Emissionen (Territorialprinzip). Diese Arbeit untersucht die Berücksichtigung der importierten indirekten Emissionen bei einer CO₂-Besteuerung.

Einleitend wird erläutert, weshalb eine Besteuerung der CO₂-Emissionen wichtig ist (Kapitel 1). Anschliessend wird aufgezeigt, dass die vorgesehene Besteuerung nach dem Territorialprinzip unvollständig ist und das Verursacherprinzip teilweise nicht erfüllt (Kapitel 2). Im Kapitel 3 werden verschiedene Varianten von Umweltsteuern aus der Literatur diskutiert, welche die indirekten Umweltauswirkungen berücksichtigen. Aufgrund dieser Erkenntnisse wird im Kapitel 4 eine CO₂-Besteuerung mit einem Grenzausgleich vorgeschlagen. Auf die Vorteile einer CO₂-Besteuerung, welche die importierten indirekten Emissionen berücksichtigt, wird in Kapitel 5 eingegangen. Vermeintliche Kritik am Grenzausgleich behandelt Kapitel 6. Der Grenzausgleich könnte auch für die EU oder die Kyoto-Länder verwendet werden (Kapitel 7). Abschliessend wird für einige Produkte die theoretische Verteuerung bei Besteuerung von direkten und indirekten CO₂-Emissionen berechnet (Kapitel 8). Schliesslich fasst Kapitel 9 die wichtigsten Erkenntnisse der Arbeit zusammen.

1.2 Gründe für eine CO₂-Steuer

Bevor auf die Möglichkeit zur Optimierung der CO₂-Besteuerung eingegangen wird, soll kurz begründet werden, weshalb eine CO₂-Steuer eingeführt werden sollte.

Der Verbrauch der fossilen Energien führt zu schädlichen Emissionen. CO₂, Grob- bis Feinstäube und andere Schadstoffe, welche bei der Verbrennung von fossilen Energien entstehen, verursachen Kosten, die nicht durch die Verursacher, sondern von der Allgemeinheit getragen werden. Der Verkehr verursacht zusätzlich Lärm, Unfälle und beansprucht viel Platz. Infras, Ecoconcept und Prognos (1996) schätzten diese so genannten externen Kosten aufgrund von ausführlichen Berechnungen für die Schweiz im Bereich Strom und Wärmeversorgung auf

2.6 bis 4.9 Milliarden und im Verkehr auf 8.6 bis 12 Milliarden Franken. Damit der Preis die gesamten verursachten Kosten widerspiegelt und das Verursacherprinzip durchgesetzt wird, braucht es eine Internalisierung der externen Kosten. So hat bereits A.C. Pigou (1932) eine heute nach ihm benannte Umweltsteuer in der Höhe der externen Kosten vorgeschlagen. Allein die Internalisierung der lokalen externen Kosten (ohne Kosten der Klimaänderung) würden gemäss Felder und Schleiniger (2002) beispielsweise das Benzin in der Schweiz um bis zu 2.5 Franken verteuern.

Da hinsichtlich der Bestimmung von externen Kosten Grenzen bestehen (siehe beispielsweise Schulze, 1994), kann es auch erforderlich und einfacher sein, einen Zielwert für eine Umweltbelastung festzulegen. Dieser Zielwert bestimmt dann gemäss dem Preis-Standard-Ansatz von Baumol und Oates (1971) die Höhe der Umweltsteuer. Für die Bestimmung eines Zielwerts für den CO₂-Austoss sind zwei normative Aussagen nötig:

1. *Alle Menschen haben im Prinzip das gleiche Recht auf CO₂-Austoss.*
2. *Das Klima sollte stabilisiert werden.*

Mit diesen zwei Postulaten kann in Anlehnung an Spreng (2005) ein Zielwert für das Jahr 2050 bestimmt werden. Die Stabilisierung des Klimas bedingt gemäss den von IPCC aufgestellten Klimaszenarien einen CO₂-Austoss für 2050 von maximal 8 Gt C pro Jahr. Bei einer Weltbevölkerung von etwa 8 Milliarden liegt der Zielwert für den CO₂-Austoss somit bei 1 Tonne C pro Person. In der Schweiz liegt heute der CO₂-Austoss bei etwa 2.7 Tonnen C pro Person¹.

1.3 Begriffe und Konzepte

1.3.1 Indirekte CO₂-Emissionen

Die indirekten Emissionen werden analog zur indirekten Energie (Spreng 1995) definiert. Demnach werden Emissionen, welche beim Konsum von fossilen Energieträgern durch die Haushalte entstehen, als direkte Emissionen bezeichnet. Emissionen die bei der Herstellung

¹ Gemäss Duerrenberger et al. (2001; 2002; 2003; 2005) betragen die pro Kopf CO₂-Emissionen in der Schweiz 10 Tonnen pro Jahr, dies entspricht 2.7 Tonnen C.

von Produkten entstehen, welche die Haushalte in Form von Gütern und Dienstleistungen konsumieren, werden als indirekte Emissionen bezeichnet.

1.3.2 Energie- oder CO₂-Besteuerung

Da die CO₂-Steuer heute aufgrund der globalen Treibhaus-Problematik stärker im Mittelpunkt der Diskussionen steht, wird in dieser Arbeit die Besteuerung des CO₂-Austosses diskutiert. Ein anderes Konzept wäre die Besteuerung der Energie. Beide Steuern tragen zu einer Reduktion der Umweltbelastung bei. Da heute die Energie hauptsächlich aus fossilen Brennstoffen stammt, sind CO₂-Emissionen und Energieverbrauch in hohem Masse miteinander gekoppelt. Deshalb geben die Ergebnisse dieser Arbeit auch gute Hinweise für eine Energiebesteuerung. Umgekehrt können Erkenntnisse aus der Energiebesteuerung für diese Arbeit verwendet werden.

2 Territorialprinzip muss ergänzt werden

2.1 Zur Unvollständigkeit des Territorialprinzips

Das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (Klimakonvention) verlangt von seinen Mitgliedern die jährliche Erstellung nationaler Treibhausgas-Inventare. Diese Inventare weisen die Emissionen aus, die innerhalb des Territoriums eines Landes entstehen (Territorialprinzip). Emissionen, die bei der Herstellung und beim Transport von Handelsprodukten entstehen, werden dort verbucht, wo sie in die Atmosphäre entweichen, somit unabhängig vom Ort des Konsums. Somit sind nicht alle indirekten Emissionen enthalten. Emissionen die bei der Herstellung importierter Produkte entstehen, fehlen.

Gemäss Frischknecht et al. (2000) betragen die importierten indirekten Emissionen für die Schweiz in CO₂-Äquivalenten², nach verschiedenen Schätzungen 70 Prozent der vom Territorialprinzip erfassten Emissionen.

Die Nicht-Berücksichtigung der indirekten Emissionen aus den Importen führt auch zu einer Überschätzung der nationalen Reduktionsbemühungen. So wird in der Schweiz von einer Reduktion der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2010 gegenüber 1990 um gesamthaft 10 Prozent gesprochen. Die Anstrengungen beschränken sich jedoch darauf, die im Inland emittierten Emissionen um 10 Prozent zu reduzieren. Sollte dies der Schweiz gelingen, würden die durch die Schweiz verursachten CO₂-Emissionen noch lange nicht um 10 Prozent reduziert, da die indirekten Emissionen der Importe nicht berücksichtigt sind.

2.2 Besser CO₂-Besteuerung nach Endkonsum

Anstatt sich nur auf die im Inland emittierten Emissionen zu konzentrieren, sollte das Ziel der nationalen Klimapolitik die Reduktion der verursachten CO₂-Emissionen sein. Damit stellt sich die Frage, welches die verursachten Emissionen sind. Dies lässt einen gewissen Beurteilungsspielraum. Ich stelle mich auf folgenden Standpunkt:

² Es wurden auch andere Gase berücksichtigt. Deren Treibhauspotential wurde gemäss den von Houghton et al. (1996) publizierten Werten in CO₂-Äquivalente umgerechnet.

Die verursachten Emissionen eines Landes sind diejenigen Emissionen, welche durch den inländischen Endkonsum entstehen.

Wenn die geplanten CO₂-Besteuerungen wie die Erstellung der Treibhausgasinventare nach dem Territorialprinzip richtet, sind die durch den Endkonsum verursachten Emissionen nur teilweise enthalten. Die direkten Emissionen des Endkonsums und auch die indirekten Emissionen von in der Schweiz produzierten Güter und Dienstleistungen sind enthalten. Nicht enthalten dagegen sind die indirekten Emissionen von importierten Produkten.

Bei der Ausrichtung nach dem Endkonsum müsste die Produktion von Güter und Dienstleistungen, die exportiert werden und somit nicht für den Endkonsum im Land selber bestimmt sind, von der CO₂-Besteuerung ausgenommen werden.

2.3 Vollständige CO₂-Besteuerung dank Grenzausgleich

Bei einer vollständigen Besteuerung der CO₂-Emissionen zahlt der Endkonsument auf allen von ihm verursachten CO₂-Emissionen eine Steuer. Im Unterschied zur Besteuerung nach dem Territorialprinzip würden auch importierte Produkte eine CO₂-Steuer enthalten.

Um eine solche vollständigere und damit verursachergerechtere CO₂-Besteuerung zu erreichen, muss die Besteuerung nach dem Territorialprinzip (wie sie in vielen Länder vorgesehen ist) mit einem sogenannten Grenzausgleich ergänzt werden. Der Grenzausgleich erlaubt es die indirekten Emissionen der Importe an der Grenze zu besteuern. Exportierte Produkte können mit diesem Grenzausgleich von der CO₂-Steuer befreit werden.

Die genaue Umsetzung des Grenzausgleichs für die CO₂-Besteuerung wird in den nächsten zwei Kapiteln anhand der bestehenden Literatur untersucht.

3 Erkenntnisse von anderen Umweltsteuern

In diesem Kapitel sollen verschiedene Ansätze von Umwelt-Steuern aus der Literatur untersucht werden, welche für eine vollständige CO₂-Besteuerung von Bedeutung sind.

3.1 Grenzausgleich bei Umwelt-Steuern

Der Grenzausgleich wurde bereits für Produktionsfaktoren wie Energie, FCKWs oder Chemikalien untersucht oder eingeführt.

3.1.1 Grenzausgleich für Energiebesteuerung

In der Schweiz untersuchten Ott und Mauch bereits 1978 einen Grenzausgleich für die indirekte Energie aller importierten und exportierten Güter. 1995 wurde von Mauch et al. ein Verfahren vorgeschlagen, welches nur die energieintensiven Güter beziehungsweise entlastet.

Idee

An der Grenze wird auf den importierten Gütern eine Steuer auf der indirekten Energie erhoben. Auf den exportierten Gütern wird die Energiesteuer zurückerstattet. Dieses Konzept wurde zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit bei der Erhebung einer Energiesteuer im Inland vorgeschlagen.

Administrativer Aufwand

Ott berechnete 1978 Vollzugskosten von nominal ca. 13 Millionen Franken für einen Grenzausgleich auf allen Produkten. Da im Vorschlag von 1995 nicht alle Produkte berücksichtigt werden und seit der Einführung der Mehrwertsteuer ein ähnliches Verfahren an der Grenze durchgeführt werden muss, wären die Umsetzungskosten heute einiges tiefer (Mauch et al., 1995). Die betroffenen Güter könnten in etwa 115 Gütergruppen definiert werden. Lediglich für die Gütergruppe „Papier und Pappen“ wären die Energieintensitäten innerhalb der Zolltarifkapitel zu heterogen, bei 11 weiteren Kapiteln sind im Jahr 1995 noch zu wenig Informationen zur Energieintensität vorhanden.

Offene Fragen

Für folgende 10 Zollkapitel war zum Zeitpunkt der Studie die Datenbasis ungenügend und es konnte zum Teil auch nicht beantwortet werden, ob Homogenität bezüglich der Energieintensität besteht: Fleisch, Getreide, Müllereierzeugnisse, Ölsaaten und Samen, Gemüse und Früchte, Erze und Schlacken, anorganische chemische Erzeugnisse, Düngemittel, Waren der chemischen Industrie, Keramik, andere Metalle. Der Ökobilanzspezialist Rolf Frischknecht meint dazu „Hier hat sich ganz sicher in den letzten zehn Jahren Einiges getan, indem eine Vielzahl neuer Ökobilanz durchgeführt und publiziert wurden.“ (per Email am 5. Oktober 2005, 11:22) . Eine genauere Beurteilung würde jedoch eine aufwendigere Untersuchung erfordern.

Die Vereinbarkeit mit dem GATT-Vertrag wird vor allem für die steuerliche Entlastung bei den Exporten als noch unklar eingeschätzt. Im Abschnitt 3.1.2 wird die GATT-Konformität genauer besprochen und es werden einige Unklarheiten behoben.

Unterschiede zu einer vollständigen CO₂-Besteuerung

Es bestehen folgende Unterschiede zur vorgeschlagenen vollständigen Besteuerung der CO₂-Emissionen:

1. Energie statt Emissionen: Mauch et al. betrachten die indirekte Energie. Dieses Verfahren könnte jedoch ohne grösseren Aufwand auch für indirekte Emissionen verwendet werden, wie auch der Autor Samuel Mauch auf Anfrage bestätigt (persönliche Mitteilung im Arcade in Zürich, 29. August, 14 Uhr).
2. Transport: Mauch et al. berücksichtigen die indirekte Energie des Transportes nicht. Mauch schätzt jedoch auf Anfrage den Aufwand zur Bestimmung der indirekten Emissionen des Transportes kleiner als jenen zur Bestimmung der indirekten Emissionen zur Herstellung der Produkte (Persönliche Mitteilung im Arcade in Zürich, 29. August, 14 Uhr).

3.1.2 Grenzausgleich und GATT-Verträge

In Europa wird der Grenzausgleich vor allem im Zusammenhang mit der Umsetzung der Kyoto Ziele ohne die USA diskutiert. Biermann und Brohm (2003) haben die rechtliche Situation für einen solche Grenzausgleich (Tax Adjustment at the Border) untersucht. Dabei geht

es ihnen aber nicht um eine baldige Einführung, sondern um die rechtliche Abklärung von Massnahmen, welche in Zukunft diskutiert werden müssen, wenn die USA klimapolitisch weiterhin abseits stehen sollten. Sie kommen zu folgendem Schluss:

Bei vorsichtiger Anwendung, ist es wahrscheinlich („...there is a fair chance...“), dass sich die europäischen Regierungen bei einem Streitbeilegungsverfahren der WTO durchsetzen könnten, wenn ein Grenzausgleich von anderen WTO Mitgliedstaaten angefochten würde.

Folgende Probleme und Verteidigungsstrategien beschreiben Bierman et al.:

1. Unterschiedliche Besteuerung: Artikel III:2 des GATT Abkommens verbietet ausdrücklich die Diskriminierung von Produkten die gleich sind („like products“). Dieser Term wurde jedoch nie detailliert definiert. Während früher argumentiert wurde, dass aufgrund der Produktion keine Unterscheidung zwischen „gleichen Produkten“ gemacht werden darf, so zeigen aktuelle Rechtsfälle ein differenzierteres Bild. Klar wurde, dass aus protektionistischen Gründen keine unterschiedliche Steuer erhoben werden darf. Der Crevetten/Schildkröten Fall (Biermann, 2001; Charnovitz, 2002) zeigt jedoch, dass eine Unterscheidung aufgrund der Produktion durchaus möglich ist (in diesem Fall die Verwendung von Netzen, welche Schildkröten schonen). Deshalb könnte man argumentieren, dass unterschiedlich produzierte Güter nicht „gleiche Produkte“ sind und somit unterschiedlich besteuert werden können.
2. Der Artikel XX des GATT Abkommens stellt eine weitere Möglichkeit zur Rechtfertigung eines Grenzausgleichs dar. Es handelt sich hierbei um eine generelle Ausnahmeklausel für den Fall, dass die Massnahme „zum Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen“ eingeführt wird (GATT XX (b)) oder Massnahmen „im Zusammenhang mit der Erhaltung von erschöpfbaren natürlichen Ressourcen, wenn solche Massnahmen effektiv in Verbindung mit Restriktionen für die einheimische Produktion oder Konsum erhoben werden.“

Der GATT Spezialist Prof. Senti hat die Frage nach der GATT Konformität für einen Grenzausgleich, welcher auch die indirekten Emissionen des Transportes beinhaltet, verdankenswerterweise auf Anfrage studiert und kommt zu folgender Empfehlung: „Ich würde mich bei der Beantwortung Ihrer Fragen an den Gas Guzzler Tax-Panelentscheid des GATT 1994 halten, wonach Art. III GATT nur der Verhinderung rechtlicher Unterscheidungen zwischen Waren dienen und eine eigene Umweltschutzpolitik eines Landes nicht verhindert. Jedes

Land hat nach GATT/WTO das Recht, seine eigene Umweltschutzpolitik zu betreiben.“ (per Email, 6. Oktober 2005 09:29)

3.1.3 Beispiele umgesetzter Grenzausgleiche

Die USA haben für zwei Verbrauchssteuern einen Grenzausgleich; einerseits für den Entschädigungsfond für Chemikalien, andererseits für die FCKW Steuer. Daraus zieht Hoerner (1998) folgende Lehren:

Der Grenzausgleich kann den Nutzen für die Umwelt und die politische Machbarkeit von Umweltsteuern erhöhen, während die ökonomischen Kosten sinken: Ohne die Möglichkeit eines Grenzausgleichs hätte der US Kongress gemäss Hoerner niemals einer FCKW Steuer zugestimmt. Dank dem Grenzausgleich war die US Chemie-Industrie vor ausländischen Firmen geschützt und konnte so eine führende Rolle in der Entwicklung von wirtschaftlichen Alternativen zur Verwendung von FCKW bei der Produktion einnehmen, welche heute in der ganzen Welt gebraucht werden. Ohne Grenzausgleich wäre die inländische Wirtschaft in diesem Bereich durch die hohe Steuer von ausländischen Importen ausgelöscht worden, so Hoerner.

Eine Steuer auf indirekte Inputs kann administrativ bewältigt werden: Die besteuerten Chemikalien und FCKWs werden zum Teil in der Produktion verwendet und sind beim an der Grenze besteuerten Produkt zum Teil nur noch indirekt enthalten, andererseits aber noch direkter Bestandteil des Produktes. Es konnte jedoch für beide Arten die identische Administration verwendet werden. Während die GATT die Steuer für den Entschädigungsfond für Chemikalien explizit genehmigte, wurde die FCKW Steuer bis jetzt gar nicht angefochten.

3.2 Energie - Mehrwertsteuer

Die von Thomas Keil in seinem Buch „Allphasen-Ökosteuer. Rahmenbedingungen für eine wirksame und standortverträgliche ökologische Steuerreform“ (1997) vorgeschlagene Besteuerung würde auch die indirekte Energie enthalten. Deshalb wird dieses Konzept kurz erläutert.

Idee

Der Keilsche Steuervorschlag hat als Ausgangspunkte drei Einsichten:

1. Die Mehrwertsteuertechnik ist die modernste Steuertechnik und verdankt ihren Erfolg der Eigenschaft, dass sie nicht dem Nivellierungsdruck durch Globalisierung untersteht sondern regional unterschiedliche Entwicklungen zulässt. Sie ist eine Steuertechnik, die „Inseln“ zulässt.
2. Die Mehrwertsteuertechnik hat den Vorzug, dass sie zu einer wertbasierten und damit automatisch inflationsangepassten Ökosteuer führt.
3. Die Mehrwertsteuertechnik stellt eine effiziente Technik der Informationsgewinnung dar, mit der die energetische Vorleistungsstruktur jeglicher Güter des Endverbrauchs durchsichtig gemacht und als zusätzliche Information an den Kunden weiter gegeben werden kann. Die aufwendige Ökobilanzierung für einzelne Produkte kann zumindest im Hinblick auf ihre energetische Vorleistung durch eine steuertechnisch er- und vermittelte Information ersetzt werden.

Umsetzung

Keil schlägt vor, für jedes Unternehmen gemäss seinem Energieverbrauch einen spezifischen Steuersatz zu bestimmen, welcher dann auf Lieferungen und Leistungen erhoben wird. Bei einer sehr breiten Produktpalette eines Unternehmens kann eine weitere Differenzierung dieser Steuer vorgenommen werden. Die Allphasen-Steuer soll offen in der Rechnung ausgewiesen werden und kann als Vorsteuer abgezogen werden.

Rechtliches

Keil sieht die Allphasen-Steuer nach Bestimmungen des GATT sowohl auf EU-Ebene als auch auf nationaler Ebene einföhrbar. Gemeinschaftsrechtlich sei die Allphasen-Ökosteuer jedoch wie jede andere Umweltsteuer nur harmonisiert einföhrbar, für nationale Alleingänge existieren rechtliche Hindernisse. Nach deutschem Recht sei eine Allphasen-Ökosteuer ohne Verfassungsänderung möglich, da es sich um eine Verbrauchersteuer im Sinne des verfassungsrechtlichen Kerngehalts dieses Begriffs handle.

Unterschiede zu einer vollständigen CO₂-Besteuerung

Keil (1997) bezieht sich auf die indirekte Energie. Analog zum Grenzausgleich könnte jedoch dieses Verfahren ohne grösseren Aufwand auch für indirekte Emissionen verwendet werden.

Die Allphasen-Steuer ermöglicht gemäss Keil zusätzlich eine genaue Information zum Energieverbrauch der Produkte, da sie wie die Mehrwertsteuer ausgewiesen wird.

Kritik

Keils Vorschlag enthält folgende Schwachpunkte:

1. Keil schlägt vor, die Steuer auf der Ebene der Unternehmen zu erheben. Das bringt zwar mehr Transparenz, ist jedoch administrativ viel aufwendiger. Da Energieträger an der Grenze und der Quelle (falls vorhanden) viel einfacher erfassbar sind, schneidet ein Grenzausgleich vom administrativen Aufwand her viel besser ab.
2. Da die Allphasen-Mehrwertsteuer für jedes Unternehmen bestimmt wird, besteht kein kurzfristiger Anreiz zum Energiesparen. Denn der Mehrwertsteuersatz kann nicht dauernd angepasst werden.

4 Vollständige CO₂-Besteuerung

Anhand der bereits untersuchten Besteuerungskonzepte in Kapitel 3 soll in diesem Kapitel ein konkreter Vorschlag zur Ausgestaltung der verursachergerechten CO₂-Besteuerung gemacht werden.

4.1 Grundidee

Es werden alle CO₂-Emissionen, die durch den Endkonsum im Inland verursacht werden, besteuert. Dazu werden wie bei der CO₂-Besteuerung nach dem Territorialprinzip die zukünftigen Emissionen auf den importierten fossilen Energieträger besteuert. Zusätzlich werden jedoch mit einem Grenzausgleich die indirekten Emissionen der importierten Produkte besteuert. Exportierte Produkte werden mit dem Grenzausgleich von der CO₂-Steuer befreit.

4.2 Umsetzung des Grenzausgleichs

4.2.1 Berechnung und Erhebung

Da die indirekten CO₂-Emissionen durch Transport und Produktion entsteht, muss die Besteuerung der importierten indirekten Emissionen sowohl produktspezifisch als auch transportspezifisch erfolgen.

Die Umsetzung einer produktspezifischen Besteuerung der indirekten Energie der Importe hat Mauch et al. (1995) für die Schweiz bereits untersucht (Kap. 3.1.1). Für die indirekten Emissionen kann analog verfahren werden.

Zur Besteuerung der indirekten Emissionen, welche beim Transport der importierten Güter entstehen, kann in einer ersten Näherung das Herkunftsland und das Transportmittel verwendet werden. In der Schweiz werden gemäss Schweizerischer Zollbehörde diese Informationen bereits heute erfasst. Wie Importe zu erfassen sind, welche durch mehrere Transportmittel befördert wurden, müsste noch genauer untersucht werden.

Wie Mauch et al. vorschlagen, müssten in einer ersten Phase die Besteuerung nur bei energieintensiv produzierten Produkten erhoben werden. Das gleiche gilt für den Transport. So müssten hier in einer ersten Phase vor allem die eingeflogenen Produkte besteuert werden. Mit steigender Höhe der CO₂-Steuer müsste diese Palette erweitert und die Unterscheidung verfeinert werden.

4.2.2 Unterscheidung zwischen Treib- und Brennstoffen

Wie Felder et al. (2002) für die Schweiz zeigen, bringt eine höhere Besteuerung der Treibstoffe im Vergleich zu den Brennstoffen einen grösseren volkswirtschaftlichen Nutzen, da die externen Kosten im Verkehr wesentlich höher sind. Eine solche Unterscheidung wäre einfach umsetzbar, da bekannt ist ob die indirekten Emissionen vom Transport oder aus der Herstellung der Produkte stammen.

4.2.3 Einnahmen

Die Einnahmen können verschieden verwendet werden. Um die politische Umsetzung zu vereinfachen empfiehlt es sich, die Steuer staatsquotenneutral zu erheben, indem gleichzeitig eine andere Steuer gesenkt wird. Wie in Abschnitt 5.1 erläutert, könnte die CO₂-Besteuerung durch gezielte Steuersenkung einen positiven Beschäftigungs- oder Wachstumseffekt bewirken.

4.2.4 Rechtliches

Die beiden erfolgreichen Beispiele von Grenzausgleichen für Umweltsteuern in den USA zeigen, dass es rechtlich möglich ist einen solchen Grenzausgleich zu betreiben (Abs. 3.1.3). Die in Abschnitt 3.1.2 aufgeführten Untersuchungen beantworten die GATT-Konformität einer Besteuerung der indirekten Emissionen positiv.

5 Vorteile der vollständigen CO₂-Besteuerung

In diesem Kapitel wird zuerst kurz auf allgemeine Vorteile der CO₂-Emissionen eingegangen. Im zweiten Teil werden dann ausführlich die Vorteile der Besteuerung der durch den Endkonsum verursachten indirekten und direkten Emissionen (mit Grenzausgleich) gegenüber der CO₂-Besteuerung nach dem Territorialprinzip (ohne Grenzausgleich) diskutiert.

5.1 Allgemeine Auswirkungen der CO₂-Besteuerung

Dass mit der Besteuerung und somit Verteuerung der Energie der Energieverbrauch und damit die Umweltbelastung abnehmen, ist in der Literatur weitgehend unbestritten. Aufgrund von empirischen Modellen und theoretischen Überlegungen (Infras und Ecoplan, 1996) besteht zudem die Möglichkeit, bei der Verwendung der Einnahmen aus der Energiebesteuerung durch gezielte Senkung verzerrender Steuern auf Arbeit weitere Wohlfahrtseffekte zu erzielen: Zum einen bewirkt die effizientere Allokation der Ressourcen infolge der Entzerrung des Steuersystems einen positiven Wachstumseffekt (Einkommenseffekt), zum andern resultiert ein positiver Beschäftigungseffekt aufgrund der Senkung der Steuern auf Arbeit und der darauf folgenden Substitution von Energieverbrauch durch Arbeit (Substitutionseffekt). Zwischen Einkommens- und Beschäftigungseffekt besteht jedoch ein Trade-Off (Infras und Ecoplan, 1996).

Für die CO₂-Besteuerung kann aufgrund der starken Kopplung von CO₂-Ausstoss und Energieverbrauch von gleichen Auswirkungen ausgegangen werden.

5.2 Wirtschaftliche Vorteile der CO₂-Besteuerung mit Grenzausgleich

5.2.1 Kein Verlust der Wettbewerbsfähigkeit

Die Tatsache, dass bei einer Besteuerung der Emissionen nach dem Territorialprinzip nicht alle Produkte betroffen sind, führt zu verschiedenen negativen Effekten bei einem klimapolitischen Voraugang. Studien zeigen, dass ohne flankierende Massnahmen insbesondere für die inländischen energieintensiven Branchen grössere Wettbewerbsnachteile zu erwarten

sind. Dies hat gemäss Gunter und Imboden (1994) mit der negativen Beeinflussung des Ausenhandels durch die CO₂-Steuer zu tun: Einerseits weil sich die Exporte verteuern; andererseits weil im Binnenland (energieintensiv) produzierte Güter im Vergleich zu Importen ihre Konkurrenzfähigkeit verlieren.

Diese Einwände treffen für die vollständige CO₂-Besteuerung nicht zu. Denn erstens verteuern sich Schweizerische Exporte nicht, da sie die CO₂-Steuer nicht bezahlen müssen und zweitens erleiden inländische energieintensive Branchen keinen Wettbewerbsnachteil auf dem Binnenmarkt, da auch ausländische Produkte die CO₂-Steuer zahlen müssten.

Zu diesem Schluss kommen auch Mauch et al. (1995). Ihre Hauptmotivation für die Implementierung eines Grenzausgleichs ist die Abfederung negativer Auswirkungen aufgrund des internationalen Wettbewerbs. Von all ihren untersuchten Modellen sehen sie im Grenzausgleich – der auch einer vollständigen CO₂-Besteuerung zu Grunde liegt – das „theoretisch/konzeptionell einleuchtendste Modell“. (Mauch et al., 1995: 6)

Die Mehrwertsteuertechnik untersteht nicht dem Nivellierungsdruck durch die Globalisierung und lässt regional unterschiedliche Entwicklungen zu, wie Keil (1997) festhält. Sie ist eine Steuertechnik, die 'Inseln' zulässt. Diese Eigenschaft besitzt auch die vollständige CO₂-Besteuerung. Denn der Grenzausgleich führt dazu, dass die CO₂-Steuer gleich wie die Mehrwertsteuer nur vom Endkonsumenten bezahlt werden muss und somit die Wettbewerbsfähigkeit eines Staates nicht beeinträchtigt wird.

5.2.2 Effiziente inländische Wirtschaft profitiert

Oft verfügt die Wirtschaft der Staaten, die eine ambitionöse Klimapolitik betreiben, bereits über effizientere Herstellungsprozesse. Die CO₂-Besteuerung mit Grenzausgleich würde somit der inländischen Wirtschaft einen Wettbewerbsvorteil gegenüber weniger effizienten ausländischen Unternehmen bringen.

Dieser Vorteil ist jedoch nur möglich, wenn beim Grenzausgleich für unterschiedliche Staaten und Unternehmen auch unterschiedliche indirekte Emissionen berechnet werden. Dazu müsste das von Mauch et al. (1995) vorgeschlagene Verfahren weiterentwickelt werden.

5.2.3 First - Mover Vorteile für inländische Wirtschaft

Durch die Besteuerung der CO₂-Emissionen kann für die inländische Wirtschaft ein Innovationsanreiz geschaffen werden, der es ermöglicht, Produkte zu entwickeln, welche auf zukünftigen Märkten eine hohe Wettbewerbsfähigkeit bringen, da die Zunahme der Energiepreise unbestritten ist. Im Gegensatz zur Besteuerung der CO₂-Emissionen nach dem Territorialprinzip werden mit der vollständigen CO₂-Besteuerung dank dem Grenzausgleich die inländischen Märkte vor ausländischen Produkten geschützt.

Der First Mover Vorteil zeigte sich auch bei der FCKW-Steuer in den USA, welche ebenfalls mit einem Grenzausgleich ergänzt wurde. Gemäss Hoerner (1998) konnte so die US Wirtschaft, durch den Grenzausgleich vor ausländischer Konkurrenz geschützt, Alternativen zum FCKW entwickeln. Diese Alternativen konnten später in die ganze Welt exportiert werden.

Dass solche klimapolitische ambitionierte Alleingänge eines Landes oder einer Ländergemeinschaft möglich werden, bedeutet eine grosse Chance für einen erfolgreichen Klimaschutz. Denn wie Wokaun et al. (2003) erläutern, sind geschützte Märkte zur Entwicklung von Alternativen zur CO₂ intensiven Wirtschaft für eine langfristig erfolgreiche Klimapolitik von zentraler Bedeutung.

5.2.4 Besteuerung ausländischer Unternehmen

Die Besteuerung der CO₂-Emissionen mit einem Grenzausgleich bringt Staaten wie der Schweiz, welche netto indirekte Emissionen importieren, Mehreinnahmen im Vergleich zur Besteuerung der Emissionen ohne Grenzausgleich. Diese Mehreinnahmen werden von ausländischen Unternehmen bezahlt und belasten die inländische Wirtschaft nicht. Da die netto importierten indirekten Emissionen im Fall der Schweiz etwa 50 Prozent der nach dem Territorialprinzip erfassten Emissionen betragen (Frischknecht et al. 2000), bringt der Grenzausgleich theoretisch 50 Prozent mehr Steuern ein. Wenn die gesamten Einnahmen aus der CO₂-Steuer zur Senkung der Lohnnebenkosten verwendet werden, würde die CO₂-Steuer nach dem Verursacherprinzip zu einer Netto-Steuerentlastung der inländischen Wirtschaft führen. Denn die Lohnnebenkosten könnten um jene zusätzlichen Einnahmen des Grenzausgleichs gesenkt werden, ohne dass sich die Produktion verteuert.

5.3 Ökologische Vorteile der CO₂-Besteuerung mit Grenzausgleich

5.3.1 Kein Leakage Problem

Bei der Besteuerung der CO₂-Emissionen ohne einen Grenzausgleich besteht die Gefahr, des sogenannte Leakage-Problems – siehe dazu auch Felder et al. (1993):

Zwar senkt der Staat seine direkten CO₂-Emissionen, exportiert aber indirekte CO₂-Emissionen, weil er verstärkt energieintensiv produzierte Inputs aus Ländern importiert, die selbst keine CO₂-Reduktion betreiben.

Deshalb können Massnahmen eines Staates global sogar einen negativen Effekt ausweisen, so Gunter et al. (1994). Das Leakage-Problem tritt bei einer CO₂-Besteuerung mit einem Grenzausgleich nicht auf, denn es besteht kein Anreiz zur Standortverlagerung:

Weil sich kein Wettbewerbsnachteil gegenüber der Produktion im Ausland ergibt, entfällt der Anreiz zur Standortverlagerung. Ebenso wenig besteht ein Anreiz zum verstärkten Import energieintensiver Produkte, denn durch die Besteuerung der indirekten Emissionen resultiert auch bei den Importen eine Lenkungswirkung. Somit kann der klimapolitische Voraussgang mit einem Grenzausgleich global keine negativen Auswirkungen haben.

Auch Mauch et al. (1995) schreiben zum Grenzausgleich dass die Lenkungswirkung bei weitgehender Aussenhandelsneutralität erhalten bleibe.

5.3.2 Anreiz Kreisläufe zu schliessen

Die Einführung einer CO₂-Besteuerung nach dem Territorialprinzip (ohne Grenzausgleich) führt zu einer Verteuerung des Recyclieren und Reparieren, während die Alternative, das Importieren neuer Produkte oder Materialien gleich teuer bleibt. Die Wiederverwendung von Produkten und Materialien verursacht in den meisten Fällen weniger Emissionen als die Gewinnung und Herstellung neuer Materialien bzw. Produkten. Das Recycling und das Reparieren erfolgt jedoch oft im Inland, während die Gewinnung oder Herstellung von Produkten und Materialien im Ausland stattfindet.

Im Gegensatz dazu würde die CO₂-Besteuerung mit Grenzausgleich das Recycling und Reparieren, somit das Schliessen von Stoffkreisläufen, im Vergleich zum Import neuer Materialien verbilligen.

5.3.3 Weniger Anreize zur ineffizienten Substitution

Da auch die indirekten Emissionen des importierten Stroms erfasst werden, besteht kein Risiko einer ineffizienten und unökologischen Umstellung von Prozessen von fossiler auf elektrische Energie.

Wie die Zunahme der indirekten Emissionen im Energiesektor durch die Intensivierung des Stromhandels zeigt (Frischknecht et al., 2000) besteht hier bereits heute ein gewisses Leakage-Problem.

Mit dem Grenzausgleich wird der importierte Strom aufgrund des CO₂-Austosses bei seiner Erzeugung verteuert und eine ineffiziente Substitution wird verhindert.

5.4 Transport enthalten – ökologische und wirtschaftliche Vorteile

Der Transport von Gütern ist für die Klimaänderung von Bedeutung. Die Besteuerung nach dem Territorialprinzip erfasst jedoch nur den inländischen Überlandtransport. Der Landtransport bis zur Grenze sowie Flug- und Schiffsverkehr sind nicht berücksichtigt. Diese Transporte sind jedoch nicht unbedeutend. So verursacht beispielsweise die Schweiz gemäss Abschätzung von Frischknecht et al. (2000) durch Transporte, welche Güter in die Schweiz importieren, indirekte Emissionen von 5'000 Gg CO₂-eq. Das entspricht fast 10 Prozent der mit dem Territorialprinzip erfassten CO₂-Emissionen der Schweiz.

Mit dem Grenzausgleich wird der gesamte Transport erfasst. Dies führt vor allem für Produkte, welche einen tiefen Preis pro Gewicht aufweisen und mit einem energieintensiven Transportmittel über weite Distanzen befördert wurden, zu einer Verschlechterung der Konkurrenzfähigkeit auf dem Binnenmarkt. Davon profitieren Produzenten der näher liegenden Staaten und insbesondere jener Staat, welcher den Grenzausgleich einführt.

Produkte mit einem tiefen Preis pro Gewicht sind beispielsweise Produkte aus der Landwirtschaft. Somit würde die inländische Landwirtschaft aufgrund der kurzen Transportwege von einer CO₂-Besteuerung mit Grenzausgleich profitieren.

Die Berücksichtigung des Transportes würde somit sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Vorteile für die eigene Wirtschaft bringen.

6 Kritik am Grenzausgleich

In der Entwicklung dieser Arbeit sind zwei Argumente geäußert worden, welche gegen die Besteuerung der indirekten Emissionen sprechen.

6.1.1 Doppelbesteuerung

Das Problem der Doppelbesteuerung tritt dann auf, wenn Land A die CO₂-Emissionen nach dem Territorialprinzip besteuert und Land B mit einem Grenzausgleich die indirekten Emissionen der Importe besteuert. In diesem Fall werden Produkte, welche aus Land A nach Land B exportiert werden, doppelt besteuert. Folglich dürfte in einem solchen Fall Land A nur die noch nicht besteuerten Emissionen belasten. Doch die Wahrscheinlichkeit ist gross, dass den exportierenden Unternehmen die Steuer erlassen oder gesenkt und das Problem der Doppelbesteuerung gar nicht erst eintritt. So sieht auch das Schweizer CO₂-Gesetz (1999) eine Abgabe-Befreiung von exportierenden Unternehmen vor:

Wer grosse Mengen von fossilem Brenn- oder Treibstoff verbraucht oder wer durch die Einführung der CO₂-Abgabe in seiner internationalen Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigt würde, wird von der Abgabe befreit, wenn er sich dem Bund gegenüber verpflichtet, die CO₂-Emissionen zu begrenzen. (Art. 9 Abs.1)

Bei anderen Steuern oder Abgaben die zur Förderung einer klimafreundlichen Energieversorgung ergriffen werden, wie beispielsweise der Energieeinspeisungsvergütung in Deutschland, muss von Fall zu Fall geklärt werden wie der Grenzausgleich eine solche Steuer berücksichtigt und gegen die an der Grenze erhobene CO₂-Steuer verrechnet.

6.1.2 Besser globale Einführung?

Wenn alle Staaten die direkten Emissionen besteuern, ist das Problem gelöst und der Verursacher muss für alle Emissionen die Steuer bezahlen, so ein weiteres Gegenargument zur Besteuerung der importierten indirekten Emissionen. Doch ist folgendes festzuhalten:

- Der Klimaschutz wird nicht von allen Staaten mitgetragen und es kann nicht vorausgesagt werden, wann sich das ändern wird.

- Auch wenn alle Staaten beim Kyoto-Protokoll mitmachen sollten, so ist für die Entwicklungsländer keine starke Reduktion der CO₂-Emissionen vorgesehen. Daraus resultiert eine grossen Differenz in der Höhe der CO₂-Steuer

6.1.3 Grenzausgleich und Kyoto

Das Kyoto-Protokoll gibt die CO₂-Reduktionsziele gemäss dem Territorialprinzip an. Deshalb wird es schwierig sein reduzierte importierte indirekte Emissionen anrechnen zu lassen. Doch der Grenzausgleich als Massnahme widerspricht dem Kyoto-Protokoll nicht, da das Kyotoprotokoll die Vertragspartner nicht verpflichtet, welche Massnahme sie zu ergreifen haben. Im Gegenteil der Grenzausgleich kann ein wichtiger Beitrag zur Erreichung der Kyoto-Ziele und insbesondere für weitere Reduktionsziele nach 2012 leisten.

7 Grenzausgleich für die EU

Der Grenzausgleich kann nicht nur für ein einen einzelnen Staat sondern auch für eine Staatengruppen angewendet werden. Für Staatengruppen bestehen die gleichen Vorteile, wie sie in Kapitel 5 für einen einzelnen Staat besprochen wurden.

Da die EU im Vergleich zu anderen Ländern eine sehr ambitionierte Klimapolitik betreibt, sollte sie einen Grenzausgleich für die EU Aussengrenze erarbeiten. Der Grenzausgleich kann auch gut mit dem Emissionshandel verbunden werden, welcher die EU zur Reduktion der CO₂-Emissionen betreibt. Der Preis der Emissionszertifikate würde einfach die Höhe der Besteuerung der indirekten Emissionen der Importe bestimmen. Mit diesen Einnahmen könnten dann den Unternehmen der EU für ihre Exporte die Kosten für die Emissionszertifikate zurückerstattet werden.

Andere Staaten mit einer ambitionierten Klimapolitik (wie die Annex I Länder, welche das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben) könnten durch den Grenzausgleich berücksichtigt werden. So müsste die EU Produkte aus jenen Länder nur noch aufgrund des Transportes, nicht aber aufgrund der Produktion, besteuern da letzteres bereits im Herkunftsland geschieht.

Der Grenzausgleich an der EU Aussengrenze würde dank den wirtschaftlichen und ökologischen Vorteilen (Kapitel 5) einen wichtigen Beitrag zu einer langfristig erfolgreichen Klimapolitik beitragen.

8 Exemplarische Berechnungen zur vollständigen CO₂-Besteuerung

In diesem Kapitel sollen die Einnahmen und Preisveränderungen durch eine vollständige CO₂-Besteuerung illustriert werden. Mögliche Umsetzungsschwierigkeiten werden bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

8.1 Höhe der CO₂-Besteuerung

Die Höhe einer CO₂-Besteuerung hängt vom Reduktionsziel ab. Für die Berechnungen werden vier unterschiedliche Steuerhöhen verwendet.

- 64 Fr/t CO₂: Das entspricht der geplanten Höhe des ersten Abgabesatzes für Treibstoffe für die Einführung der CO₂-Abgabe gemäss Variante 1 (Buwal, 2005).
- 210 Fr/t CO₂: Das entspricht dem im CO₂-Gesetz (1999) festgelegten Maximum für die Besteuerung der Treibstoffe. Diese Steuerhöhe liegt jedoch unter den minimalen lokalen externen Kosten des Verkehrs und der Energieversorgung³.
- 580 Fr/t CO₂: Das entspricht den maximalen lokalen externen Kosten³.
- 1500 Fr/t CO₂: Entsprechen einer groben Schätzung für die Steuerhöhe zur Senkung der CO₂-Emissionen mit dem Zielwert von 1 Tonne C pro Bewohner bis im Jahr 2050 (3.7 Tonnen CO₂ pro Einwohner).

Für die folgenden Berechnungen wird zur Vereinfachung keine Unterscheidung zwischen Brenn- und Treibstoffen gemacht.

³ Direkte Emissionen: 41.1 Mio. t (Frischknecht et al., 2003). Infrac, Ecoconcept und Prognos (1995) schätzen: Minimale lokale externe Kosten: 12 Mia. Fr. Maximale lokale externe Kosten: 24 Mia. Fr. Internalisierung der lokalen externen Kosten führt mit diesen Zahlen zu minimal 290 Fr pro Tonne CO₂ und maximal 580 Franken pro Tonne CO₂.

8.2 Zusätzliche Steuereinnahmen für die Schweiz

Wie in Kapitel 3.6 erläutert, bedeutet die Besteuerung der importierten indirekten Emissionen für den Staat Mehreinnahmen, welche nicht von der inländischen Wirtschaft bezahlt werden. In Tabelle 1 wurden die zusätzlichen Einnahmen für die Besteuerung der indirekten Emissionen des Energiesektor, der Produktion und des Transportes berechnet. Um die Netto-Einnahmen zu erhalten müssen zusätzlich zurückerstattete CO₂-Steuer für die Exporte abgezogen werden. Bei den Netto-Einnahmen muss jedoch die angestrebte Abnahme des CO₂-Austosses berücksichtigt werden. Bei einer Abnahme des CO₂-Austosses um 90 Prozent und einer Steuerhöhe von 1500 Fr/ t CO₂ wären verständlicherweise die Steuereinnahmen auch 90 Prozent tiefer.

Tabelle 1 Zusätzlich CO₂-Steuereinnahmen bei Besteuerung der indirekten Emissionen der Importe [Mio. Fr.]

Steuerhöhe [Fr/ t CO ₂]	Energie	Produktion	Transporte	Export	Netto- Einnahmen
64	876.8	1'280	300.8	-640	1'817.6
210	2'877	4'200	987	-2'100	5'964
580	7'946	11'600	2'726	-5'800	16'472
1500	20'550	30'000	7'050	-15'000	42'600
CO ₂ -eq [Mio. t] ¹	13.7	20	4.7	-10	28.4

Bemerkung: Abnahme des CO₂-Austosses aufgrund der Steuer ist nicht berücksichtigt. Ohne Beschränkung auf energieintensive Produkte.

¹ Quelle: Frischknecht et al. (2000). Die Angaben für die Produktion, Transporte und Exporte sind grobe Schätzungen. Die Energie beinhaltet nur die indirekten Emissionen.

8.3 Produktionsbedingte Preisveränderung

In diesem Abschnitt soll illustriert werden, welche Verteuerung die Besteuerung der indirekten Emissionen der Produktion für importierte Produkten bewirkt.

Fahrzeuge, Computer und Edelmetall

Um die produktionsspezifische Verteuerung bei der Besteuerung der indirekten Emissionen der Importe zu illustrieren, wurde vereinfachend die CO₂-Intensität der jeweiligen Branche verwendet. Tabelle 2 zeigt dass verschiedenste Produkte eine spürbare Verteuerung erfahren würden. Interessant ist, dass sich das Edelmetall Platin prozentual am stärksten verteuert.

Tabelle 2 Verteuerung der importierten Produkte bei Besteuerung der indirekten Energie nach Gütergruppen [Fr]

Steuerhöhe [Fr/ t CO ₂]	Fahrzeug (1.5 t)	Computer (3 kg)	Platin (100g)
64	326	18	89
210	1'071	60	292
580	2'958	165	806
1500	7'650	428	2'085
Emissionsfaktor [kg CO ₂ -eq / kg] ¹	3.4	95	13'900
Preisbeispiele:	(VW Golf) 30'000	(Appel iBook) 2'000	3'870

¹ Quelle: Eco-Invent 99

Bemerkung: Ein 1.5 t schweres Fahrzeug kostet ohne CO₂-Steuer ca. 30'000 Franken, ein 3 kg schwerer Computer ca. 2500 Franken und 100 Gramm Platin 3900 Franken.

Landwirtschaftliche Produktionsmethoden

Das Beispiel der Tomatenproduktion in Tabelle 3 zeigt, dass die Besteuerung der indirekten Emissionen in der Landwirtschaft die Konkurrenzfähigkeit von höchst energie-ineffizient hergestellten Produkten deutlich verschlechtern könnte.

Tabelle 3 Unterschiedliche Verteuerung konventionell erzeugter Tomaten [Fr / kg]

Steuerhöhe [Fr/ t CO ₂]	Hors-sol	Treibhaus	Tunnel warm	Tunnel kalt	Freiland
64	0.15	0.10	0.60	0.01	0.01
210	0.49	0.33	1.95	0.02	0.02
580	1.35	0.91	5.40	0.06	0.05
1500	3.50	2.35	13.96	0.15	0.13
Emissionsfaktor [kg CO ₂ -eq / kg] ¹	2.334	1.567	9.305	0.098	0.086

¹ Quelle: Taylor (2000)

Recycling Produkte

Tabelle 4 zeigt, dass sich Aluminium stark verteuern würde. Da der Preisanstieg beim Recycling-Aluminium viel geringer ist als beim primär Aluminium, würde eine CO₂-Steuer einen starken Anreiz zum wiederverwerten des Aluminiums schaffen.

Tabelle 4 Verteuerung einer Tonne Aluminium [Fr/ t]

Steuerhöhe [Fr/ t CO ₂]	primär Aluminium	50% Recycling	100% Recycling
64	761.6	4'22.4	83.2
210	2'499	1'386	273
580	6'902	3'828	754
1500	17'850	9'900	1'950
Emissionsfaktor [kg CO ₂ -eq / Tonne] ¹	11'900	6'600	1'300

Bemerkung: Eine Tonne primär Aluminium kostet ungefähr 2500 Fr.

¹ Quelle: Eco-Invent 99

Für die Betrachtung des Anreizes zur Reparatur von Produkten, kann auf die Ergebnisse der Tabelle 2 zurückgegriffen werden. Wird davon ausgegangen, dass bei der Reparatur im Vergleich zur Herstellung praktisch kein CO₂ freigesetzt wird, sind die reparierten Produkte um die in Tabelle 2 angegebene Höhe der CO₂-Besteuerung billiger als die neuen Produkte. Dies könnte wiederum vor allem für energieintensive Produkte ein Anreiz zur Reparatur schaffen.

8.4 Transportbedingte Preisveränderung

In diesem Abschnitt soll illustriert werden, welche Verteuerung die Besteuerung der indirekten Emissionen des Transportes für importierte Produkten bewirkt.

Tabelle 5 illustriert die transportspezifische Verteuerung aufgrund der Besteuerung der indirekten Emissionen des Transportes der importierten Produkte. Wie Tabelle 3 zeigt, ist die Verteuerung pro Kilo relativ gering. Eingeflogene Produkte mit einem tiefen Preis pro Gewicht würden jedoch relativ gesehen stark verteuert. So würden beispielsweise aus Neuseeland eingeflogene Äpfel schon beim tiefsten Ansatz der CO₂-Besteuerung um mehr als 1 Franken verteuert.

Tabelle 5 Verteuerung der importierten Produkte aufgrund des Transportes [Fr / kg 10'000 km]

Steuerhöhe [Fr/ t CO ₂]	Schiene	Strasse	Wasser	Luft
64	0.04	0.14	0.04	0.67
210	0.12	0.46	0.13	2.18
580	0.33	1.28	0.36	6.03
1500	0.86	3.32	0.92	15.60
Emissionsfaktor [kg CO ₂ -eq / t km] ¹	0.0573	0.221	0.0615	1.04

Beispiele für Distanzen (Luftdistanz von Zürich aus): USA (New York) : 6300 km; USA (Kalifornien): 9200 km, Neuseeland (Wellington): 18700 km, Brasilien (Brasilia): 9000 km, China (Peking): 7900 km, Dem. Rep. Kongo (Kinshasa): 5800 km

¹ Quelle: Eco-Invent 99

9 Zusammenfassung

Die Klimaänderung und andere externe Kosten der Verbrennung von fossilen Energien fordern eine Reduktion der CO₂-Emissionen. Die Besteuerung der CO₂-Emissionen stellt dafür ein geeignetes marktwirtschaftliches Instrument dar. (Kapitel 1)

Die Besteuerung der CO₂-Emissionen nach dem Territorialprinzip ist unvollständig und entspricht nicht genügend dem Verursacherprinzip. Deshalb muss sich eine CO₂-Besteuerung stärker am Endkonsum ausrichten. Dazu müssen die importierten und exportierten indirekten Emissionen bei der CO₂-Besteuerung berücksichtigt werden. Deshalb braucht es einen Grenzausgleich, der auf den importierten Gütern eine Steuer auf den indirekten Emissionen erhebt. Damit nicht auch Produkte erfasst werden deren Endkonsum nicht im Inland erfolgt, muss an der Grenze zusätzlich die CO₂-Steuer der exportierten Produkte zurückerstattet werden. (Kapitel 2)

Ein Grenzausgleich bei einer CO₂-Besteuerung ist umsetzbar. Zum einen zeigen verschiedene Untersuchungen und bestehende Grenzausgleiche für andere Umweltsteuern die administrative Machbarkeit eines Grenzausgleichs. Zum anderen steht ein Grenzausgleich nicht im Widerspruch zu den GATT Verträgen. (Kapitel 3 und 4)

Eine CO₂-Besteuerung mit einem Grenzausgleich würde sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch viele Vorteile bringen. Je nach Rückerstattung der Einnahmen aus der Besteuerung der CO₂-Emissionen kann ein positiver Beschäftigungseffekt oder Wachstumseffekt erwartet werden. (Kapitel 5.1)

Aufgrund des Grenzausgleichs entsteht für die inländische Wirtschaft kein Nachteil in der internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Im Gegenteil, der durch den Grenzausgleich geschützte Markt ermöglicht es, neue Produkte zu entwickeln, welche die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen. Weist die inländische Wirtschaft bereits eine hohe Effizienz im Bezug auf den CO₂-Autoss aus, profitiert sie auf dem Binnenmarkt von der stärkeren Verteuerung der ausländischen Produkte. Da der Grenzausgleich Importe besteuert, können staatliche Einnahmen generiert werden, welche durch ausländische Unternehmen bezahlt werden. (Kapitel 5.2)

Allein der wirtschaftliche Vorteil, welcher zu einer höheren gesellschaftlichen Akzeptanz der CO₂-Besteuerung führt, macht den Grenzausgleich auch ökologisch vorteilhaft. Die Ergän-

zung der CO₂-Besteuerung mit einem Grenzausgleich verhindert zudem auch das sogenannte „Leakage“ Problem, welches die Reduktion der im Innland emittierten Emissionen bei gleichzeitiger Zunahme der importierten indirekten Emissionen bezeichnet. Ein weiterer ökologischer Vorteil gegenüber einer CO₂-Besteuerung ohne Grenzausgleich ist die Korrektur falscher Anreize: Die Wiederverwertung von Produkten und Materialien im Inland wird begünstigt und die Substitution der Verbrennung fossiler Energieträger durch Elektrizität, welche im Ausland durch Verbrennung fossiler Energieträger hergestellt wurde, wird verhindert. (Kapitel 5.3)

Da der Grenzausgleich die Besteuerung der indirekten Emissionen des Transportes erlaubt, verteuern sich Produkte, welche von weit her mit energieintensiven Fortbewegungsmitteln transportiert wurden. Damit werden ökologisch ineffiziente Transporte verringert und insbesondere für die inländische Landwirtschaft werden die kürzeren Transportwegen zu einem stärkeren Wettbewerbsvorteil. (Kapitel 5.4)

Da mittelfristig nicht alle Länder eine CO₂-Besteuerung einführen werden, ist die Besteuerung der im Inland emittierten Emissionen durch alle Staaten keine Alternative zur Besteuerung der indirekten Emissionen der Importe mit einem Grenzausgleich. Eine mögliche Doppelbesteuerung der CO₂-Emissionen stellt kein unumgängliches Problem dar. (Kapitel 6)

Der Grenzausgleich kann für einen einzelnen Staat eingeführt werden, aber auch für eine Staatengemeinschaft. Bei einer Fortsetzung der heutigen Unterschiede in den Ambitionen zur Reduktion der CO₂-Emissionen würde insbesondere für die EU - Aussengrenze ein Grenzausgleich Sinn machen. Dieser könnte mit dem Emissionshandel der EU verknüpft werden. (Kapitel 7)

Exemplarische Berechnungen zeigen, dass die Schweiz mit einem Grenzausgleich zusätzliche Steuern in Milliardenhöhe einnehmen würde. Weiter zeigen die Berechnungen, dass Edelmetalle pro kg stärker verteuert würden als Computer oder Fahrzeuge. Ökologisch sehr ineffizient hergestellte Produkte, wie hors-sol Tomaten, würden sich stark verteuern. Der Grenzausgleich führt für das berechnete Material (Aluminium) zu einem hohen Anreiz zur Wiederverwertung. Die Verteuern der Transporte würde insbesondere eingeflogene landwirtschaftliche Produkte stark verteuern. Die Preisveränderungen wären für einzelne Produkte bereits bei einer Steuer von 64 Fr pro Tonne CO₂ relevant (Kapitel 8)

10 Dank

An dieser Stelle möchte ich meinem Betreuer Professor Spreng danken. Durch seine Zusage wurde die Untersuchung dieser Fragestellung erst ermöglicht. Seine ausführlichen Rückmeldungen und Hinweise haben entscheidend zur Qualität dieser Arbeit beigetragen.

Zudem bedanke ich mich auch bei all jenen Personen aus meinem Umfeld, welche in der Diskussion zur differenzierteren Betrachtung des Sachverhalts einen wichtigen Beitrag geleistet haben.

11 Literatur

- Baumol, W. und W. Oates (1971) The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment, *Swedish Journal Economics*, **73**.
- Biermann, F. und R. Brohm (2005) Implementing the Kyoto Protocol Without the United States – The Strategic Role of Energy Tax Adjustments at the Border, *Global Governance Working Paper*, No 5, GLOGOC.org.
- Biermann, F. (2001) The Rising Tide of Green Unilateralism in World Trade Law: Options for Reconciling the Emerging North-South Conflict, *Journal of World Trade*, **35** (3) 421-48.
- Bundesversammlung (1999) Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Gesetz), Bern.
- BUWAL (2005), Faktenblatt 1 "Zusammenfassung Vernehmlassungsergebnisse" zur CO₂-Abgabe, Bern.
- Charnovitz, S. (2002) The Law of Environmental „PPMs“ in WTO: Debunking the Myth of Illegality, *The Yale Journal of International Law* **27** 59 - 110.
- Dürrenberger, G., D. Goldblatt und Ch. Hartmann (2005) Combining interviewing and modeling for end-user energy conservation, *Energy Policy*, **33** (2) 257-271.
- Dürrenberger, G. und Ch. Hartmann (2003) ECO2-Regio: A new software tool for regional energy and CO₂ modeling, in: Gnauck, A., Heinrich, R. (eds.) *The information society and enlargement of the European Union*, Marburg: Metropolis, 684-691.
- Dürrenberger, G. und Ch. Hartmann (2002) Regional energy and CO₂-scenarios: a decision support tool for policy makers. *Environmental Impact Assessment Review*, **22** (5) 449-461.
- Dürrenberger, G., N. Patzel und Ch. Hartmann (2001) Household Energy Consumption in Switzerland. *International Journal of Environment and Pollution*, **15** (2) 159-170.
- Felder, S. und T.F. Rutherford (1993): "Unilateral CO₂ Reductions and Carbon Leakage: The Consequences of International Trade in Oil and Basic Materials". *Journal of Environmental Economics and Management* **25** 162 – 176.
- Felder, S. und R. Schleiniger (2002) National CO₂ policy and externalities: some general equilibrium results for Switzerland, *Energy Economics* **24** 509 - 522.

- Frischknecht, R. und N. Jungbluth (2000) Indirekte Treibhausemissionen des Energie- und Ernährungssektors der Schweiz, BUWAL, Bern.
- Gunter, S. und D. Imboden (1994) Laissez-faire, Kooperation oder Alleingang: Klimapolitik in der Schweiz, Diskussionsbeitrag, Abteilung für Angewandte Mikroökonomie, Universität Bern, Bern.
- Hoerner, J. A. (1998) The Role of Border Tax Adjustments in Environmental Taxation: Theory and U.S. Experience, Working Paper presented at the International Workshop on Market Based Instruments and International Trade of the Institute for Environmental Studies, Amsterdam.
- Houghton, J.T., L. G. Meira-Filoh, B. A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg und K. Maskell (1996) Lakeman, J. A. Climate Change 1995 – The science of Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.
- INFRAS und ECOPLAN (1996) Economic Impact Analysis of Ecotax Proposals – Comparative Analysis of Modeling Results, CEC DG XII, EU 3 rd Frameworkprogramme.
- Infras, Ecoconcept und Prognos (1996) Die vergessenen Milliarden: Externe Kosten im Energie- und Verkehrsbereich, Verlag Paul Haupt, Wien.
- Keil, T. (1997) Allphasen-Ökosteuer - Rahmenbedingungen für eine wirksame und standortverträgliche ökologische Steuerreform, Eberhard Blottner Verlag, Taunusstein.
- Pigou, A.C. (1932) The Economics of Welfare, fourth ed., Macmillan, London.
- Mauch, S., R. Iten, T. von Stokar, R. Suter und R. Dettli (1995) Ökologische Steuerreform: Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung und Umwelt – Marktwirtschaftliche Bewältigung des ökologisch und ökonomisch bedingten Strukturwandels zu einer zu einer nachhaltigen Entwicklung, FMU, Zürich.
- Schulze, P.C. (1994) Cost-benefit analyses and environmental policy, in: Ecological Economics **9** 197 - 199.
- Spreng, D. (2005) Distribution of energy consumption and the 2000 W / capita target, Energy Policy **33** (15) 1905 - 1911.
- Spreng, D. (1995) Graue Energie – Energiebilanzen von Energiesystemen, Hochschulverlag AG der ETH Zürich.
- Taylor, C. (2000) Ökologische Bewertung von Ernährungsweisen anhand ausgewählter Indikatoren, Dissertation an der Justus-Liebig-Universität Giessen.
- Wokaun, A., Aznar, C., Edehnhofer, O., Jaeger, C.C., Johannessen, O.M., Welp, M. und C. Kemfert (2003) The challenge of long-term climate change, Science **302** 1923 – 1924.